动 物 学 研 究 2002, Aug. 23 (4): 284~287 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

笼养东北虎雌雄行为差异的比较

刘振生[1]，马建章[1]，滕丽微[2]
(1. 东北林业大学 野生动物资源学院，黑龙江 哈尔滨 150040；2. 中国科学院动物研究所，北京 100080)

摘要：1998年4月~2001年3月在哈尔滨动物园，采用瞬时扫描取样法和全事件取样法对5只笼养东北虎(3雌2雄)的昼夜行为时间分配及活动规律进行了研究。结果表明：东北虎的睡眠、卧息、运动和其他行为在时间分配上两性存在一定差异，即雌性的睡眠和卧息时间比雄性多，雌性的运动和其他行为时间比雄性少；但摄食行为的时间分配相差不大。两性日活动规律的差异为雄性的睡眠高峰主要出现在夜晚，卧息较雌性少且相对集中，运动出现和结束的时间较雌性延迟约1 h。对两性及不同个体行为时间分配的单因素方差分析发现，不同个体间仅运动存在显著差异($P<0.05$)；两性间睡眠、卧息、运动和其他行为均存在显著差异($P<0.05$)。笼养东北虎两性行为的差异可能与其野外的行为习惯有关，而这些行为习惯又与其担当的性别角色有紧密联系。

关键词：东北虎；笼养；性别差异；行为；时间分配
中图分类号：Q959.838；Q958.12 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853(2002)04-0284-04

Behavioral Differences of Male and Female Amur Tiger (*Panthera tigris altaica*) in Captivity

LIU Zhen-sheng[1], MA Jian-zhang[1], TENG Li-wei[2]
(1. *College of Wildlife Resource*, *Northeast Forestry University*, *Harbin* 150040, *China*;
2. *Institute of Zoology*, *the Chinese Academy of Sciences*, *Beijing* 100080, *China*)

Abstract: From April 1998 to March 2001, the 24 hours time budget and activity rhythm of 5 captive Amur tigers (3 females and 2 males) were observed in Harbin Zoo, by all-occurrence and scan sampling methods. The results show that: There exist the differences between the males and females in time budget and activity rhythm. The females spend more time sleeping and resting and less time moving and doing other behaviors than the males, but both sexes spend similar time eating. The males mainly sleep in the evening, and begin and end to move later 1 hour or so than the females. Variation of individuals and sexes, which were analyzed with one way ANOVA, indicates that there are clear differences in moving ($P<0.05$) among individuals, and in sleeping, resting, moving and other behaviors ($P<0.05$) between the male and female Amur tigers.

Key words: Amur tiger; Captivity; Sex difference; Behavior; Time budget

虎(*Panthera tigris*)是食肉目(Carnivora)猫科(Felidae)动物。而东北虎(*P.t.altaica*)是已知虎的8个亚种中体型最大者，被列为国家Ⅰ级重点保护野生动物。在国内东北虎野生种群目前分布于黑龙江省的老爷岭南部和北部、完达山东部、张广才岭西部(于孝臣等，2000)和吉林省的大龙岭、哈尔巴岭、张广才岭东部(李彤等，2001)等少数几个孤立分布区，其数量仅有9~13只(于孝臣等，2000；李彤等，2001)。国内对东北虎的现状(Teng*et al.*，1999)、摄食行为障碍(沈永庆，1989)、相残行为(刘丽，1995)和繁殖行为(赵云华等，1992；刘树光等，2000)有过报道，但尚缺乏全面系统的研究。野生东北虎数量极少，栖息地破碎化程度严重，如不采取措施尽快扩大种群，小种群内近亲繁殖所导致的遗传多样性丧失将最终使野生东北虎走向灭绝。因此，如何将人工饲养种群通过野化训练再补充到自然种群成为一

收稿日期：2002-01-11；接受日期：2002-03-26
基金项目：国家林业局科技指南研究项目(97-27)

个迫切需要解决的问题。在长期的人工饲养条件下，东北虎捕食、躲避敌害、抗御疾病、哺育和培养后代能力等均已极度退化，伴随这些在自然环境中潜移默化形成的重要生存本领的减弱，其行为也发生了很大程度的改变。因而有必要对笼养东北虎的退化行为进行研究，进而为野化训练的方法和途径提供科学依据。为此，笔者于 1998 年 3 月 ~ 2001 年 3 月在哈尔滨动物园对笼养东北虎的行为进行了系统研究。

1 研究地点概况

哈尔滨动物园（东经 126°03′，北纬 45°46′）的气候特点是四季分明，夏季清凉湿润，冬季寒冷干燥。年平均气温为 3.0 ℃，年降水量为 400 ~ 500 mm。东北虎的笼舍位于动物园的东北角，笼舍的西侧与豹（*Panthera pardus*）的笼舍毗邻。东北虎的笼舍分为外舍和内舍 2 部分：外舍面积为 41.6 m^2，内舍面积为 40.6 m^2。外舍和内舍均为水泥地面，并各放置 1 块 1.5 m × 2.5 m 的木板及 1 个 30 cm × 40 cm × 30 cm 的水槽。每天 8:00 左右放东北虎进入外舍，16:00 左右唤回内舍并饲喂。

该园共有东北虎 5 只（3 雌 2 雄），均单独饲养。5 只东北虎的命名、出生年和来源见表 1。

表 1 观察虎的基本情况
Table 1 Information of Amur tiger observed

命名 Code	出生年 Year of birth	来源 Origin
F1	1989	俄罗斯（1993 年引入）Introduced from Russia in 1993
F2	1985	宁波动物园（1998 年初引入）Introduced from Ningbo Zoo in 1998
F3	1992	吉林江南公园（1998 年初引入）Introduced from Jilin Jiangnan Park in 1998
M1	1987	哈尔滨动物园 Bron in Harbin Zoo
M2	1991	长春动物园（1999 年末引入）Introduced from Changchan Zoo in 1999

2 方 法

为了解和掌握东北虎的行为，于 1998 年 3 ~ 4 月对其进行了为期 4 周、每周 3d 的预观察。预观察采用 *ad libitum* 方法（Martin & Bateson, 1993），每天从 8:00 至次日 8:00，记录动物发生的全部行为。

正式观察期间为 1998 年 4 月 ~ 2001 年 3 月，3 年共观察 48 周。每年观察 16 周，每周 3d，每天观察的时间为 8：00 ~ 次日 8：00，如遇特殊情况则提前或推后 1 d。采用瞬时扫描取样法，每 5 min 1 次，记录运动、卧息、睡眠和摄食行为；同时采用全事件取样法记录其他行为，包括饮水、排尿、排粪、修饰、嗅闻、嬉戏、站立、直立、发声等。由于 M2 引进较晚，考虑到其适应新环境需要一定的时间，因此对 M2 的观察时间为 2000 年 4 月 ~ 2001 年 3 月，观察方法与其他 4 只东北虎相同。

对5只东北虎累计观察144个昼夜，共获得 55 296 个数据，据此计算运动、卧息、睡眠、摄食和其他行为的百分率。所有统计分析均借助 Excel 和 SPSS 10.0 软件完成。在进行参数检验前，先用 Kolmogorov-Smironov 和 F-max 分别检验数据的正态性和方差的均一性（经检验全部数据符合参数分析的条件）。参数统计方法为单因素方差分析法。显著性水平设置为 $\alpha = 0.05$。

3 结 果

3.1 行为的时间分配

笼养雌雄东北虎在行为时间分配上存在一定差异。雌性的睡眠和卧息的时间分别为（54.89 ± 5.04）%和（23.16 ± 6.02）%，多于雄性的（46.62 ± 0.67）%和（19.41 ± 2.70）%；雌性的运动和其他行为时间分别为（17.05 ± 8.92）%和（2.60 ± 0.72）%，少于雄性的（26.41 ± 0.74）%和（4.94 ± 1.82）%。雌雄摄食相差不大，分别为（2.11 ± 1.05）%和（2.63 ± 0.12）%。此外，2 只雄性各种行为的时间分配较为接近，而 3 只雌性相差较大（表 2）。

对笼养东北虎不同个体和不同性别各种行为时间分配的单因素方差分析表明：不同个体间仅运动存在显著差异（$P < 0.05$），而不同性别间的睡眠、卧息、运动和其他行为均存在显著差异（$P < 0.05$）（表 2）。

3.2 日活动规律

雌雄的日活动规律既有一定相似性又存在一定差异。二者在每个昼夜中睡眠、卧息和运动有 2 个高峰期，但高峰期出现和持续的时间却不同。其差异主要表现在：雌性的睡眠从 17:00 开始上升，到 21:00 ~ 次日 1:00 达到最高，然后降低，在白天还有 1 个（10:00 ~ 14:00）持续时间长且峰值高的阶段；雄性的睡眠比雌性集中，在夜晚有 1 个（19:00 ~ 次日 6:00）长达 10 h 的峰值高且稳定的阶段，在白天仅有 1 个很短（11:00 ~ 13:00）的高峰期。雌性的卧息在 2:00 ~ 3:00 有 1 个接近 20% 的亚高峰，其后稍有降低，又再度上升，在 6:00 ~ 10:0 和 14:00 ~ 20:00 各

有1个较高的峰值；雄性的卧息明显少于雌性，仅在7:00～10:00和14:00～18:00有2个高峰期。雌性的2个运动高峰出现在7:00～10:00和13:00～18:00；雄性的2个运动高峰较雌性延迟约1 h，出现在8:00～11:00和14:00～18:00。由于动物园对东北虎采取在16:00左右集中饲喂的方式，因此雌雄的摄食均表现为只有1个高峰期（16:00～19:00）（图2～3）。

表2 东北虎不同个体和不同性别行为时间分配差异的比较

Table 2 Differences of time budget of behaviors in different individuals and sexes of Amur tigers

	行为类型 Behavior catalogue（%）				
	睡眠 Sleeping	卧息 Resting	运动 Moving	摄食 Eating	其他 Other
M1	47.28±9.27	18.71±10.55	27.14±6.33	2.75±2.90	4.12±3.98
M2	45.95±5.34	20.11±7.78	25.67±2.49	2.51±0.96	5.76±1.28
F1	55.43±0.66	17.14±4.38	22.57±2.12	1.91±1.01	2.95±0.17
F2	49.85±3.52	24.67±0.21	20.44±3.92	3.16±0.69	1.88±0.77
F3	59.39±4.23	27.68±4.97	8.13±1.29	1.26±0.77	2.97±1.56
F 值 *F* value	0.78	1.79	3.54*	0.39	1.21
雌性 Female	54.89±5.04	23.16±6.02	17.05±8.92	2.11±1.05	2.60±0.72
雄性 Male	46.62±0.67	19.41±2.70	26.41±0.74	2.63±0.12	4.94±1.82
F 值 *F* value	4.17*	2.93*	3.35*	0.82	3.87*

* $P<0.05$.

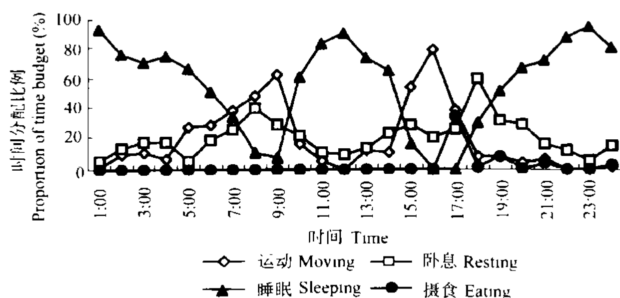


图1 雌性东北虎日活动规律

Fig.1 Diurnal activity rhythm of female Amur tigers

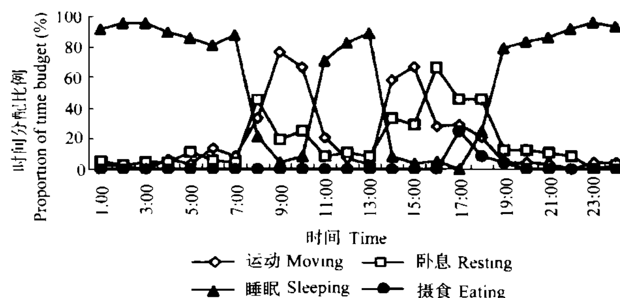


图2 雄性东北虎日活动规律

Fig.2 Diurnal activity rhythm of male Amur tigers

4 讨论

对人工饲养东北虎进行野化训练并放归自然是一项复杂而艰巨的工作，已有研究表明要改变笼养条件下养成的某些行为习惯需要付出很大的努力（沈永庆，1989）。因此，全面了解在笼养条件下的行为，尤其是雌雄行为的差异是开展这项工作的前提和基础。有关哺乳类性别行为分离方面的研究，国内目前尚未见专门的报道，国外则主要集中在有蹄类（Lagory *et al*.，1991；Miquella *et al*.，1992；Komers *et al*.，1993；Koga & Ono，1994），对大型食肉动物还少有报道。

雌雄东北虎在行为时间分配及活动规律方面存在一定的差异。雌性的睡眠和卧息明显高于雄性，在一天的各个时段比雄性均匀且峰值低；雄性的睡眠和卧息相对集中且峰值很高，运动和其他行为又明显高于雌性。产生这种行为差异的原因是与其所担当的性别角色紧密联系的。两性基因上的差别，使雌雄在生理结构和性激素分泌方面有所不同（John，1998）。雌性在发情→交配→妊娠→产仔→育幼的过程中需要付出更多的投资，雄性仅在发情→交配时付出较少的投资，这种投资代价的差异通过四季变化在外部行为上体现出来。虽然在笼养状态下，雌雄东北虎已经丧失了某些机会和能力，但这种本能可能依然存在，并通过其行为反映出来。

对不同性别及个体的单因素方差分析发现，不同个体间除了运动差异显著外，其他4种行为差异都不显著；而不同性别间，除摄食由于定时定量等人为因素造成差异不显著外，其他4种行为均存在显著差异。这表明东北虎个体之间的行为变异很小，远远小于性别之间的变异。性别因素是导致东北虎行为产生差异的主要原因。运动在不同个体间存在显著差异的原因，可能与不同个体的体况和对环境的适应程度有关，但需要进一步研究后才能得

以证实。

致谢：实验过程中得到哈尔滨动物园王进军主任、田秀华高级工程师、董风友工程师及虎舍全体工作人员的大力支持，在整理材料和处理数据过程中得到张清婧、王晓明两位硕士的热情帮助，在此一并致谢。

参考文献：

John A. 1998. Animal Behavior[M]. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. 40-41.

Koga T, Ono Y. 1994. Sexual differences in foraging behavior of sika deer[J]. *J. Mamm.*, **75**: 129-135.

Komers P E, Messier F, Gates C C. 1993. Group structure in wood vision: nutritional and reproductive determinants[J]. *Can. J. Zool.*, **71**: 1367-1371.

Lagory K E, Bagshaw C Ⅲ, Brisbin I L Jr. 1991. Niche differences between male and female white-tailed deer on Ossabaw Island, Georigia [J]. *Applied Ani. Behav.*, **48**: 1133-1141.

Li T, Jiang J S, Wu Z G, *et al*. 2001. The survey of Amur tiger in Jinlin Province[J]. *Acta Theriologica Sinica*, **21**(1): 1-6. [李彤，蒋劲松，吴志刚，等. 2001. 吉林省东北虎的调查. 兽类学报，**21**(1): 1-6.]

Liu L. 1995. Preliminary analyses of fighting behaviors on Amur tiger [J]. *Chinese Wildlife*, **16**(1): 23-25. [刘　丽. 1995. 东北虎相残行为初步分析. 野生动物，**16**(1): 23-25.]

Liu S G, Xiao J G, Yang S Z, *et al*. 2000. Preliminary observation on breeding behaviors of Amur tiger in wild animal park[J]. *Chinese Wildlife*, **21**(3): 35-37. [刘树光，肖井贵，杨守庄，等. 2000. 野生动物园东北虎繁殖行为初步观察. 野生动物，**21**(3): 35-37.]

Martin P, Bateson P. 1993. Measuring Behaviour: An Introductory Guide 2nd ed[M]. Cambridge: Cambridge University Press. 84-100.

Miquelle D G, Peek J M, Ballenberghe V V. 1992. Sexual segregation in Alaskan moose[J]. *Wlidl Monogr.*, **122**: 1-57.

Shen Y Q. 1989. Feeding obstacles of tiger in captivity[J]. *Nature*, (1): 35-36. [沈永庆. 1989. 人工饲养下虎的摄食行为障碍. 大自然，(1): 35-36.]

Teng L W, Li F, Liu Z S. 1999. Present status and perspective of tiger research in China[J]. *Journal of Forestry Research*, **10**(4): 243-246.

Yu X C, Sun B G, Sun H Y, *et al*. 2000. The distribution and number of Amur tiger in Heilongjiang Province[J]. *Chinese Wildlife*, **21**(2): 14-16. [于孝臣，孙宝刚，孙海义，等. 2000. 黑龙江省东北虎的分布和种群数量. 野生动物，**21**(2): 14-16.]

Zhao Y H, Liu Y L, Zeng D S. 1992. Observation of breeding behaviors of captive Amur tiger[J]. *Chinese Wildlife*, **12**(3): 54-56, 6. [赵云华，刘永利，曾德生. 1992. 人工饲养东北虎繁殖行为的观察. 野生动物，**12**(3): 54-56, 6.]